

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

パトセシナム

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-260209

[ST.10/C]:

[JP2002-260209]

出願人

Applicant(s):

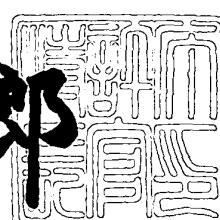
富士写真フィルム株式会社

Yuichi HOSOI, et al. Q77278
RADIATION IMAGE STORAGE PANEL
Filing Date: September 3, 2003
Darryl Mexic 202-293-7060
(1)

2003年 4月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3028649

【書類名】 特許願

【整理番号】 P27011J

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G21K 4/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 細井 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 荒川 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線像変換パネル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 励起光の照射を受けて輝尽発光光を発生する蓄積性蛍光体層を備えた放射線像変換パネルであつて、

前記蓄積性蛍光体層が、前記輝尽発光光を、 $\cos\theta$ 分布より前記蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出することを特徴とするものである放射線像変換パネル。

【請求項2】 前記蓄積性蛍光体層の前記輝尽発光光が射出される射出側の表面に、前記輝尽発光光が $\cos\theta$ 分布より前記蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出されるように該表面を平坦化する平坦化処理が施されていることを特徴とする請求項1記載の放射線像変換パネル。

【請求項3】 前記平坦化処理が、前記蓄積性蛍光体層の射出側の表面を研磨して該蓄積性蛍光体層を平坦化するものであることを特徴とする請求項2記載の放射線像変換パネル。

【請求項4】 前記平坦化処理が、前記蓄積性蛍光体層の射出側の表面の凹部に屈折率が1より大きい部材を充填して該蓄積性蛍光体層を平坦化するものであることを特徴とする請求項2記載の放射線像変換パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線像変換パネルに関し、詳しくは、励起光の照射を受けて輝尽発光光を発生する蓄積性蛍光体層を備えた放射線像変換パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、X線等の放射線を照射するとこの放射線エネルギーの一部を蓄積し、その後、可視光等の励起光を照射すると蓄積された放射線エネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）を利用して、人体等の被写体の放射線

像を蓄積性蛍光体層に一旦潜像として記録し、この蓄積性蛍光体層にレーザ光等の励起光を照射して輝尽発光光を生じせしめ、この輝尽発光光を光電的に検出して被写体の放射線像を取得する放射線像記録装置および放射線像読取装置等からなる放射線像記録再生システムがCR (C o m p u t e d R a d i o g r a p h y) としてが知られている。

【0003】

上記放射線像記録再生システムの記録媒体には、蓄積性蛍光体の粉体を支持体上に塗布することにより蓄積性蛍光体層を形成して作成した放射線像変換パネル、あるいは基板上に蒸着により蓄積性蛍光体の柱状結晶からなる蓄積性蛍光体層を形成して作成した放射線像変換パネルが使用されている。これらの放射線像変換パネルは、励起光の照射により蓄積性蛍光体層から発生した輝尽発光光がこの蓄積性蛍光体層から射出される際の射出角に対する光強度の分布（以後、発光角度分布と言う）が、この蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に偏っていることが知られている。具体的には、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光の発光角度分布は、図11に示すように、蓄積性蛍光体層1から上記法線方向Hへ向けて射出される輝尽発光光の光強度K0とこの法線方向Hと角度θをなす方向へ向けて（すなわち射出角θで）射出される輝尽発光光の光強度Kθとの関係が、 $K\theta = K_0 \times \cos \theta$ で示される、いわゆる $\cos \theta$ 分布（図11中P1で示す）より蓄積性蛍光体パネルの表面の法線方向に対して垂直な方向に押しつぶされて扁平した発光角度分布（図11中P1'で示す）を有している。

【0004】

なお、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光が上記のような発光角度分布を有する理由は、蓄積性蛍光体層の表面が集光作用を持つからである。すなわち、蓄積性蛍光体の粉体を塗布したタイプの蓄積性蛍光体層では、蓄積性蛍光体の粉体の粒子は概略球形状を成し、蓄積性蛍光体層中で発生しこの蓄積性蛍光体層の表面に突出した粉体の粒子の凸部を通して射出される輝尽発光光はこの粉体の粒子の凸部の表面で屈折されてこの蓄積性蛍光体層の表面に対する法線方向に向けて集光される。また、蒸着により蓄積性蛍光体の柱状結晶を形成したタイプの蓄積性蛍光体層では、蓄積性蛍光体の柱状結晶の先端部は凸形状となっているの

で、柱状結晶中の上記凸部より深い位置で発生しこの凸部を通して射出される輝尽発光光も凸部、すなわち柱状結晶の先端部の表面で屈折されてこの蓄積性蛍光体層の表面に対する法線方向に向けて集光される。

【0005】

上記放射線像読取装置中には、検出面を蓄積性蛍光体層の表面に向けてこの表面と平行にして蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光を受光する装置が知られており、このような向きに受光面が配置された装置は、上記輝尽発光光の射出角が0度（法線方向）に近づくほど輝尽発光光の光強度が高くなる発光角度分布を持つ蓄積性蛍光体層から効率良く輝尽発光光を検出することができる。

【0006】

また、上記蓄積性蛍光体層から発生する輝尽発光光を検出する放射線像読取装置の中には、蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を、蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に対して傾いた方向（以後、斜め方向という）から検出する装置も知られており、さらに、斜め方向から輝尽発光光を検出するとともに、蓄積性蛍光体層に向けて励起光を上記法線方向から入射（以後、垂直入射という）させるようにし、これにより蓄積性蛍光体層上における輝尽発光光の検出位置の位置ずれを抑制するようにした装置も知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

上記蓄積性蛍光体層上における輝尽発光光の検出位置の位置ずれが抑制されるのは以下の作用による。すなわち、蓄積性蛍光体層に励起光を斜め方向から入射（以後、斜入射という）させて発生させた輝尽発光光を検出しているときに、この励起光に対して蓄積性蛍光体層の位置が上下方向に相対的に変動すると、図12に示すように、例えば、励起光L_eに対して蓄積性蛍光体層1の位置が下方向に変動すると、励起光L_eの蓄積性蛍光体層1への入射位置が変動し、変動前の蓄積性蛍光体層1への励起光L_eの入射位置が位置J1であったものが変動後には上記入射位置が位置J2に変化するので、蓄積性蛍光体層1上における輝尽発光光の検出位置の位置ずれが生じるが、図13に示すように、励起光L_eを蓄積性蛍光体層1へ垂直入射させると、変動前の蓄積性蛍光体層1への入射位置である位置J3と変動後の入射位置である位置J4は一致し、蓄積性蛍光体層1上

における輝尽発光光の検出位置の位置ずれが生じることはない。そのため、蓄積性蛍光体層1の位置が励起光L_eに対して上下方向に相対的に変動する場合には、励起光L_eを蓄積性蛍光体層1に対して垂直入射させ、この励起光L_eの入射を受けて蓄積性蛍光体層1から発生しこの蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向に配置した検出部2で検出するようにした装置の方が、上記上下方向への変動の影響を受けることなく放射線像を読み取ることができる。

【0008】

【特許文献1】

特公平4-68614号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光は射出角が大きくなるにしたがって光強度が弱くなる発光角度分布を持つため、蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する場合に、輝尽発光光の検出量が低下してしまうという問題がある。

【0010】

なお、上記問題は、励起光を蓄積性蛍光体層に斜入射させる場合に限らず、すなわち、励起光を蓄積性蛍光体層へ入射させる角度にかかわらず蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する場合に一般に考慮しておかねばならない問題である。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する場合における輝尽発光光の検出量の低下を抑制することができる放射線像変換パネルを提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の放射線像変換パネルは、励起光の照射を受けて輝尽発光光を発生する蓄積性蛍光体層を備えた放射線像変換パネルであって、蓄積性蛍光体層が、輝尽

発光光を、 $\cos\theta$ 分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出することを特徴とするものである。

【0013】

前記放射線像変換パネルは、蓄積性蛍光体層の輝尽発光光が射出される射出側の表面に、輝尽発光光が $\cos\theta$ 分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出されるように、この表面を平坦化する平坦化処理を施したものとすことができる。

【0014】

前記平坦化処理は、蓄積性蛍光体層の射出側の表面を研磨してこの蓄積性蛍光体層を平坦化するものとしたり、あるいは、蓄積性蛍光体層の射出側の表面の凹部に屈折率が1より大きい部材を充填して該蓄積性蛍光体層を平坦化するものとすことができる。

【0015】

【発明の効果】

本発明の放射線像変換パネルによれば、蓄積性蛍光体層が輝尽発光光を $\cos\theta$ 分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出するようにしたので、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光の斜め方向へ向かう光強度成分をより大きくすることができ、蓄積性蛍光体層から発生した輝尽発光光を斜め方向から検出する場合における輝尽発光光の検出量の低下を抑制することができる。

【0016】

また、この放射線像変換パネルを、蓄積性蛍光体層の輝尽発光光が射出される射出側の表面に、輝尽発光光が $\cos\theta$ 分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出されるようにこの表面を平坦化する平坦化処理が施されたものとすれば、蓄積性蛍光体層の表面の形状に起因する集光作用を低減することができ、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光の光強度の斜め方向の成分を確実に増大させることができる。

【0017】

ここで、平坦化処理を、蓄積性蛍光体層の射出側の表面を研磨して蓄積性蛍光

体層を平坦化するものとしたり、あるいは蓄積性蛍光体層の射出側の表面の凹部に屈折率が1より大きい部材を充填して蓄積性蛍光体層を平坦化するものとすれば、より確実に蓄積性蛍光体層の表面の形状に起因する上記集光作用を低減し、蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光の光強度の斜め方向の成分を確実に増大させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態による放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図、図2から図5は実施例1から実施例4の概略構成を示す断面図、図6および図7は比較例1および比較例2の概略構成を示す断面図、図8は比較例1および比較例2で作成したサンプルの発光角度分布をCOSθ分布と比較した図、図9は実施例1から実施例4で作成されたサンプルの発光角度分布をCOSθ分布と比較した図、および図10は平坦化処理が施された蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する様子を示す概念図である。

【0019】

図1に示すように、本発明の実施の形態による放射線像変換パネル100は、励起光の照射を受けて輝尽発光光を発生する蓄積性蛍光体層10を支持体5上に備えている。蓄積性蛍光体層10は、輝尽発光光Kが射出される蓄積性蛍光体層10の射出側Sの表面11に、輝尽発光光KがCOSθ分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布（図1中P2で示す）で射出されるようにこの表面11を平坦化する平坦化処理が施されている。

【0020】

以下、上記平坦化処理を施した蓄積性蛍光体層の実施例について具体的に説明する。

【0021】

1. まず始めに、蓄積性蛍光体層の表面の凹凸形状の凸部を研磨して蓄積性蛍光体層の表面を平坦化する第1の平坦化処理について説明する。

【0022】

<実施例1>

実施例1の放射線像変換パネルは、支持体であるガラス基板上に形成した蓄積性蛍光体の柱状結晶に第1の平坦化処理を施して形成した蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0023】

蓄積性蛍光体が蒸着されるガラス基板と、蒸着源となる蓄積性蛍光体原料とを上下に対向させて、それぞれを蒸着装置の真空チャンバー内の所定位置に配置し、真空チャンバー内を 1×10^{-3} Pa まで排気した。その後、Arガスを導入して真空チャンバー内を 0.8 Pa の真空度とした。次いで、蒸着が施される側に配置されたランプヒーターからなる熱源で、真空チャンバー内のガラス基板を 100°C に加熱した。つづいて、蒸着源を抵抗加熱で昇温し蒸発させて $10 \mu\text{m}$ / 分の速度でガラス基板上に堆積させ、蓄積性蛍光体の柱状結晶が略垂直方向に林立した構造の蓄積性蛍光体層（層厚 $450 \mu\text{m}$ 、面積 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ ）をガラス基板上に形成した。なお、このとき形成された蓄積性蛍光体層の表面は各柱状結晶の先端の凸部が並べられた凹凸形状を有するものとなる。その後、上記蓄積性蛍光体層の表面の凸部を研磨し、図2に示すような、表面に研磨加工が施されて平坦化された柱状構造の蓄積性蛍光体 3 A からなる蓄積性蛍光体層 10 A をガラス基板 5 A 上に備えた放射線像変換パネル 100 A を得た。

【0024】

2. 次に蓄積性蛍光体層の表面の凹凸形状の凹部に屈折率が 1 より大きい部材を充填して蓄積性蛍光体層を平坦化する第2の平坦化処理について説明する。

【0025】

<実施例2>

実施例2の放射線像変換パネルは、支持体上に蓄積性蛍光体の粉体を塗布した後、第2の平坦化処理を施して形成した蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0026】

蓄積性蛍光体の粉体と有機高分子材料からなるバインダーとを重量比 30 : 1 ~ 10 : 1 程度となるように混合し、この混合液を支持体上に塗布して蓄積性蛍光体層を得た。この場合、バインダーの量が少ないので蓄積性蛍光体層の表面に

は蓄積性蛍光体の粉体の粒子が露出して凸部となり、この表面に凹凸形状が形成されている。上記蓄積性蛍光体層の上に、空気より屈折率が大きい、すなわち屈折率が1より大きい有機高分子材料（例えば、バインダーとなるアクリル樹脂やウレタン樹脂、屈折率約1.5）を溶かした溶液を塗布し、有機高分子材料からなる厚さ30μmの層を設けた。これにより、上記表面の凹凸形状の凹部に屈折率が1より大きい部材である有機高分子材料を充填する第2の平坦化処理が施され、図3に示すような、表面が有機高分子材料層4Bで平坦化された蓄積性蛍光体層10Bを支持体5B上に備えた放射線像変換パネル100Bを得た。

【0027】

<実施例3>

実施例3の放射線像変換パネルは、支持体であるガラス基板上に形成した蓄積性蛍光体の柱状結晶に第2の平坦化処理を施して形成した蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0028】

蓄積性蛍光体が蒸着されるガラス基板と、蒸着源となる蓄積性蛍光体原料とを上下に対向させて、それぞれを蒸着装置の真空チャンバー内の所定位置に配置し、真空チャンバー内を 1×10^{-3} Paまで排気した。その後、Arガスを導入して真空チャンバー内を0.8Paの真空度とした。次いで、蒸着が施される側に配置されたランプヒーターからなる熱源で、真空チャンバー内のガラス基板を100℃に加熱した。つづいて、蒸着源を抵抗加熱で昇温し蒸発させて10μm/分の速度でガラス基板上に堆積させ、蓄積性蛍光体の柱状結晶が略垂直方向に林立した構造の蓄積性蛍光体層（層厚450μm、面積10cm×10cm）をガラス基板上に形成した。なお、このとき形成された蓄積性蛍光体層の表面は各柱状結晶の先端の凸部が並べられた凹凸形状を有するものとなる。その後、蓄積性蛍光体層の表面に樹脂バインダーを介して膜厚12μmのPETを貼り付けた。これにより、各柱状結晶の先端の凸部の間に存在する凹部に屈折率が1より大きい部材である樹脂バインダーが充填され、図4に示すように樹脂バインダー6Cを介しPET膜7Cが貼り付けられて表面が平坦化された蓄積性蛍光体層10Cをガラス基板5C上に備えた放射線像変換パネル100Cを得た。

【0029】

<実施例4>

実施例4の放射線像変換パネルは、支持体であるガラス基板上に形成した蓄積性蛍光体の柱状結晶に第2の平坦化処理を施して形成した蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0030】

蓄積性蛍光体が蒸着されるガラス基板（支持体）と、蒸着源となる蓄積性蛍光体原料とを上下に対向させて、それぞれを蒸着装置の真空チャンバー内の所定位に配置し、真空チャンバー内を 1×10^{-3} Pa まで排気した。その後、Arガスを導入して真空チャンバー内を 0.8 Pa の真空度とした。次いで、蒸着が施される側に配置されたランプヒーターからなる熱源で、真空チャンバー内のガラス基板を 100°C に加熱した。つづいて、蒸着源を抵抗加熱で昇温し蒸発させて 10 μm/分の速度でガラス基板上に堆積させ、蓄積性蛍光体の柱状結晶が略垂直方向に林立した構造の第1の蓄積性蛍光体層（層厚 450 μm、面積 10 cm × 10 cm）をガラス基板上に形成した。なお、このとき形成された第1の蓄積性蛍光体層の表面は各柱状結晶の先端の凸部が並べられた凹凸形状を有するものとなる。その後、ガラス基板の温度が 300°C になるようにランプヒーターの出力を上げ、真空度を 1×10^{-3} Pa にして、上記形成された第1の蓄積性蛍光体層の表面に膜厚 20 μm となるようにさらに蓄積性蛍光体を蒸着し、凹凸形状の凹部に屈折率が 1 より大きい部材である蓄積性蛍光体を充填して第2の蓄積性蛍光体層を形成した。これにより、図5に示すように第1の蓄積性蛍光体層 9D の凹凸形状をなす表面に第2の蓄積性蛍光体層 8D が積層されて表面が平坦化された蓄積性蛍光体層 10D をガラス基板 5D 上に備えた放射線像変換パネル 100D を得た。

【0031】

3. 次に、表面に平坦化処理を施さない蓄積性蛍光体層からなる放射線像変換パネルについて説明する。

【0032】

<比較例1>

比較例1の放射線像変換パネルは、支持体上に蓄積性蛍光体の粉体を塗布して形成した蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0033】

蓄積性蛍光体の粉体と有機高分子材料からなるバインダーとを重量比30:1～10:1程度となるように混合し、この混合液を支持体上に塗布して蓄積性蛍光体層を得た。この場合、バインダー量が少ないので蓄積性蛍光体層の表面には蓄積性蛍光体の粉体の粒子が露出して凸部となり、この表面に凹凸形状が形成されている。これにより、図6に示すような、表面に蓄積性蛍光体の粉体の粒子3Eが露出した凸部を有する蓄積性蛍光体層10Eが支持体5E上に形成された放射線像変換パネル100Eを得た。

【0034】

<比較例2>

比較例2の放射線像変換パネルは、支持体であるガラス基板上に形成した蓄積性蛍光体の柱状結晶からなる蓄積性蛍光体層を備えたものである。

【0035】

支持体である蓄積性蛍光体が蒸着されるガラス基板と、蒸着源となる蓄積性蛍光体原料とを上下に対向させて、それぞれを蒸着装置の真空チャンバー内の所定位置に配置し、真空チャンバー内を排気して、 1×10^{-3} Paの真空中度とした。

【0036】

次いで、蒸着が施される側に配置されたランプヒーターからなる熱源で、真空チャンバー内のガラス基板を100℃に加熱した。つづいて、蒸着源を抵抗加熱で昇温し蒸発させて10μm/分の速度でガラス基板上に堆積させ、蓄積性蛍光体の柱状結晶が略垂直方向に林立した構造の蓄積性蛍光体層（層厚500μm、面積10cm×10cm）をガラス基板上に形成し、蓄積性蛍光体層の表面に各柱状結晶の先端からなる凸部が並べられた放射線像変換パネルを作成した。これにより、図7に示すような、表面に柱状結晶3Fの先端からなる凸部が並べられた凹凸形状を有する蓄積性蛍光体層10Fが支持体5F上に形成された放射線像変換パネル100Fを得た。なお、蓄積性蛍光体を基板上に蒸着する際に、蒸着

源を2つに分けて二元蒸着しても良い。

【0037】

4. 上記実施例および比較例において作成された放射線像変換パネルから射出される輝尽発光光の発光角度分布を測定した実験結果について説明する。

【0038】

上記比較例1と比較例2、および実施例1から実施例4で作成された放射線像変換パネルのサンプルに対して励起光となるレーザー光を垂直入射させて、各サンプルの表面から発せられる輝尽発光の発光角度分布を測定した。

【0039】

図8および図9に、縦軸を輝尽発光光の光強度、横軸を蓄積性蛍光体層から射出される輝尽発光光の射出角とし、射出角0度における輝尽発光光の光強度を基準にして（値1.0にして）示した、比較例と実施例の蓄積性蛍光体層からの発光角度分布のグラフを示す。図8に示すように、平坦化処理が施されていない比較例1および比較例2で作成されたサンプルの発光角度分布は略COSθ分布と略一致する。これに対して、図9に示すように、平坦化処理が施された実施例1から実施例4で作成されたサンプルの発光角度分布はCOSθ分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した分布となっていることがわかる。なお、図9では、実施例1と実施例3における発光角度分布が殆ど一致しているので互いの発光角度分布を重ねて示している。

【0040】

図10に、上記平坦化処理が施された蓄積性蛍光体層を備えた放射線像変換パネルを用い、励起光を蓄積性蛍光体層に垂直入射させ、蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出するようにして輝尽発光光の検出量の低下を抑制するとともに、上記励起光と蓄積性蛍光体層の位置が上下方向に相対的に変動する際の蓄積性蛍光体層上への励起光の入射位置の位置ずれを抑制した放射線像読取装置中の輝尽発光光を検出する検出手段の概略構成を示す。

【0041】

上記検出手段90は、放射線像変換パネル79に備えられた蓄積性蛍光体層80上に配置された、この蓄積性蛍光体層80に線状の励起光Leを垂直入射させ

る照射部83と、励起光L_eの照射を受けて蓄積性蛍光体層80から射出された輝尽発光光Kを検出する、上記蓄積性蛍光体層80に垂直入射される励起光L_eの光路に対して斜め方向に、かつ上記光路に対して対称的に配置された線状の方向（以後、主走査方向という）に延びるラインセンサ85を備えている。

【0042】

照射部83は主走査方向に並べられた多数の半導体レーザ81と主走査方に延びるレンズ82とからなり、半導体レーザ81から射出された励起光L_eがレンズ82で集光され、この励起光L_eが放射線像変換パネル上の線状の領域Rに垂直入射される。

【0043】

ラインセンサ85は、蓄積性蛍光体層80上の線状の領域Rを後述するラインCCDの受光面に結像させる主走査方向に並ぶ多数の屈折率分布型レンズからなるレンズ部86と、レンズ部86を通して入射された輝尽発光光を上記励起光L_eから分離して透過させる励起光カットフィルタ87と、上記結像された輝尽発光光を検出するラインCCD88とからなる。

【0044】

ここで、蓄積性蛍光体層80への線状の励起光L_eの垂直入射により蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光の発光角度分布はCOSθ分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した分布（図10中P3で示す）となるので、この蓄積性蛍光体層80に対して斜め方向から輝尽発光光を検出するように配置された2つのラインセンサ85で輝尽発光光を効率良く検出することができる。なお、上記ラインセンサ85で輝尽発光光の検出を行ないつつ、放射線像変換パネル79が上記主走査方向と交わる副走査方向に移動されて励起光L_eが蓄積性蛍光体層80上の領域に2次元状に走査され、この走査により発生した輝尽発光光に基づいてこの蓄積性蛍光体層80に記録された放射線像が読み取られる。

【0045】

なお、輝尽発光光がCOSθ分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で蓄積性蛍光体層から射出されるようにする処理は

、平坦化処理に限らず、蓄積性蛍光体層から輝尽発光光がCOSθ分布より蓄積性蛍光体層の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した強度分布で射出されるようする処理であればどのような処理であってもよい。

【0046】

また、上記実施の形態においては、線状の励起光の照射を受けて蓄積性蛍光体層から発生した輝尽発光光をラインセンサで検出する例を示したが、点状の励起光の主走査方向への走査によって蓄積性蛍光体層から発生した輝尽発光光を、斜め方向に配置された集光ガイドを通して集光し光電子増倍管で検出する放射線像読取装置等に上記蓄積性蛍光体パネルを使用しても上記効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態による放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図

【図2】

表面が研磨によって平坦化された蓄積性蛍光体層を備えた実施例1の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図を示す図

【図3】

凹部に有機高分子材料層が充填されて平坦化された蓄積性蛍光体層を備えた実施例2の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図

【図4】

樹脂バインダーを介してPET膜が貼り付けられて表面が平坦化された蓄積性蛍光体層を備えた実施例3の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図

【図5】

凹凸を有する第1の蓄積性蛍光体層の表面に第2の蓄積性蛍光体層が積層され平坦化されて形成された実施例4の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図

【図6】

蓄積性蛍光体の粉体の粒子が露出して表面に凹凸形状が形成された蓄積性蛍光体層を備えた比較例1の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図

【図7】

表面に柱状結晶の先端からなる凸部が並べられている蓄積性蛍光体層を備えた比較例2の放射線像変換パネルの概略構成を示す断面図。

【図8】

比較例1および比較例2で作成したサンプルの発光角度分布をCOSθ分布と比較した図

【図9】

実施例1から実施例4で作成されたサンプルの発光角度分布をCOSθ分布と比較した図

【図10】

平坦化処理が施された蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する様子を示す概念図

【図11】

COSθ分布を示す図

【図12】

励起光を斜め入射させたときの放射線像変換パネルへの励起光の入射位置の変動を示す図

【図13】

励起光を垂直入射させたときの放射線像変換パネルへの励起光の入射位置の変動を示す図

【符号の説明】

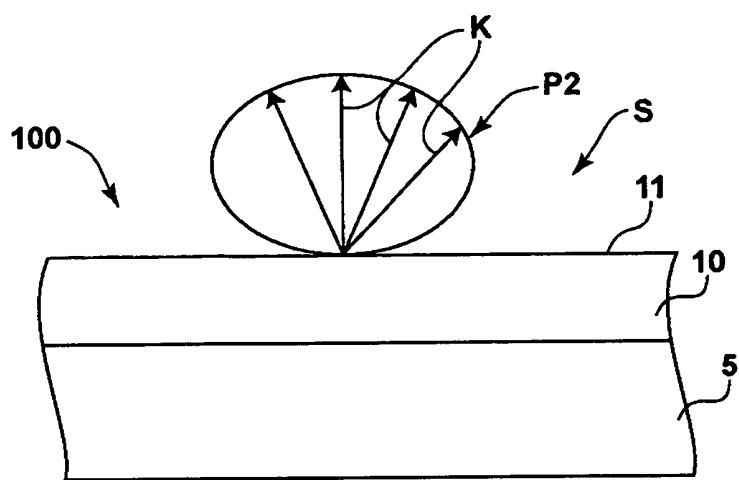
5 支持体

10 蓄積性蛍光体層

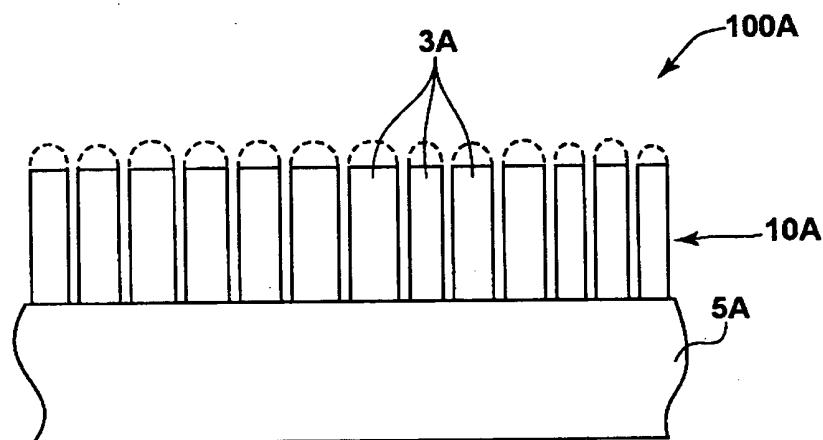
100 放射線像変換パネル

【書類名】 図面

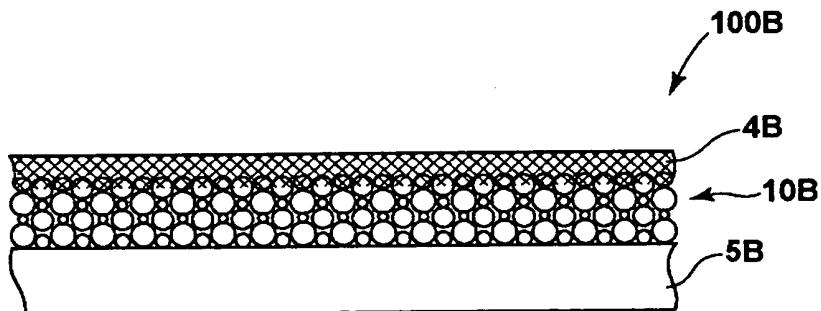
【図1】



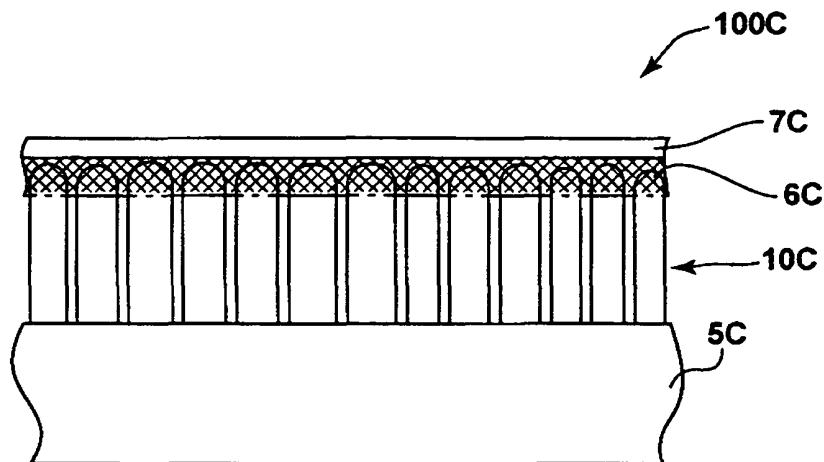
【図2】



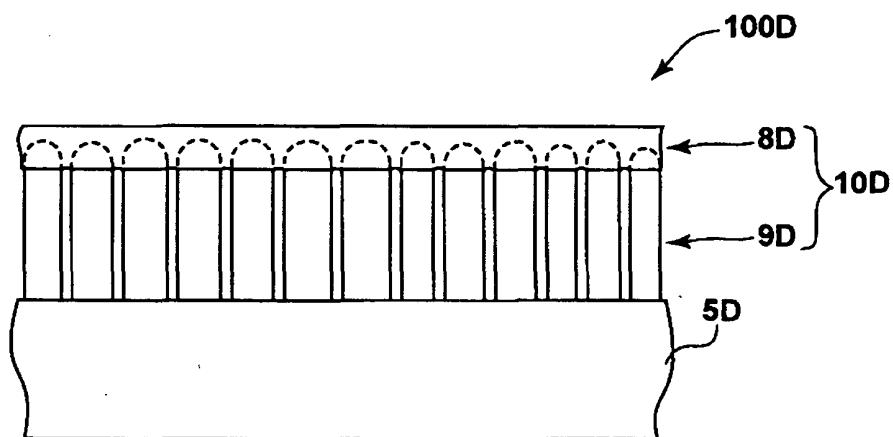
【図3】



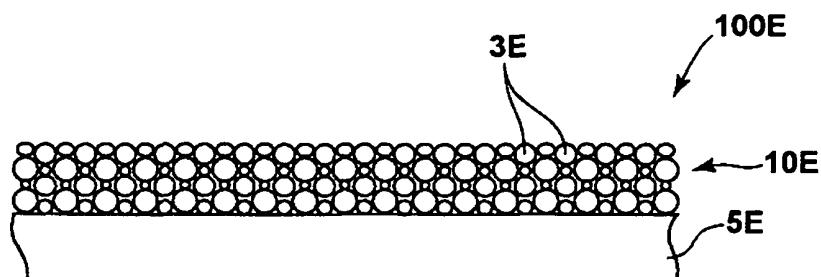
【図4】



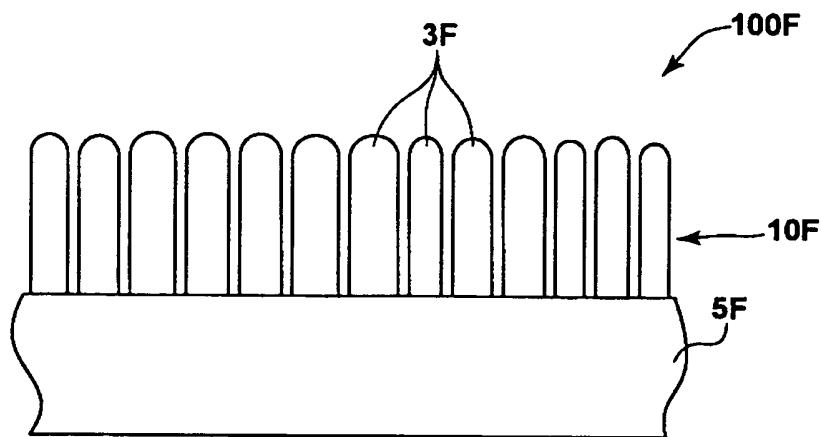
【図5】



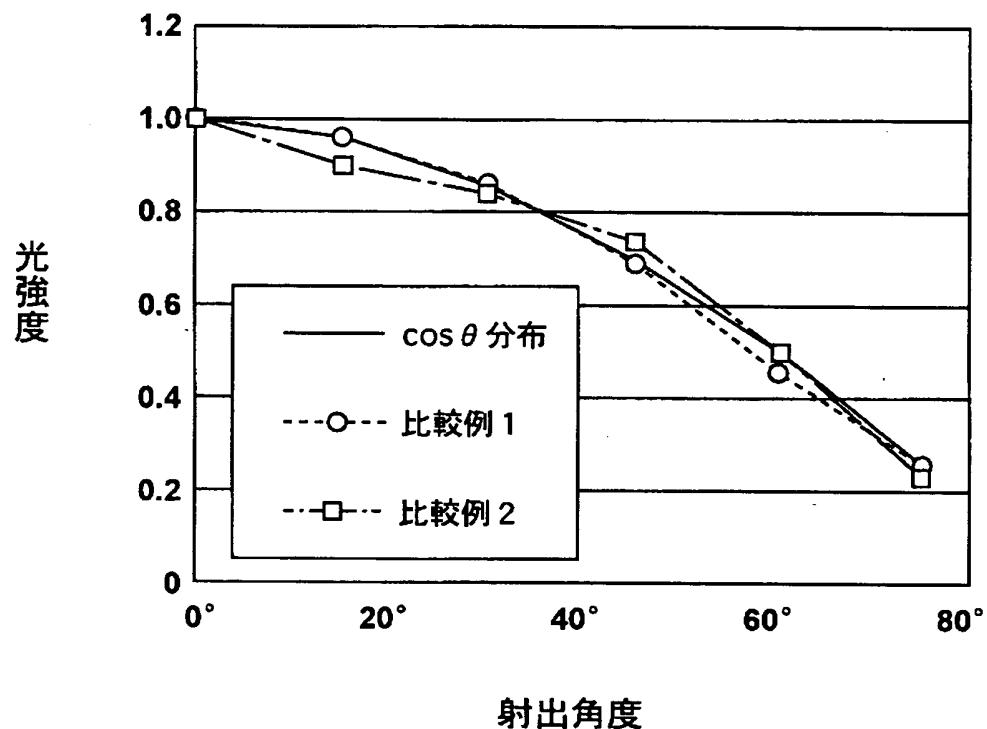
【図6】



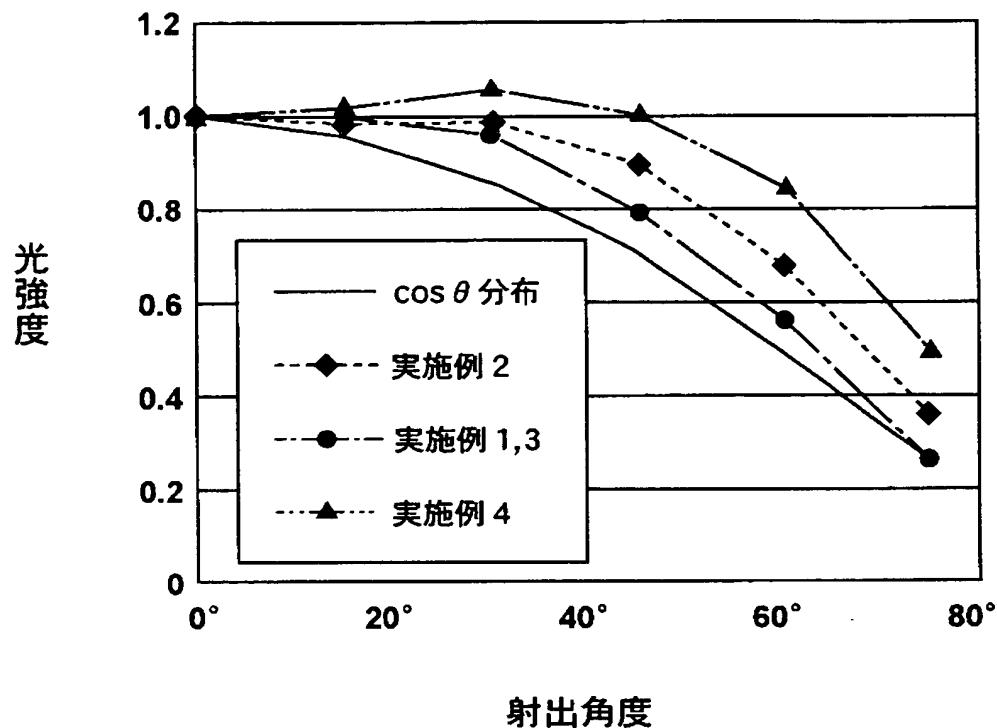
【図7】



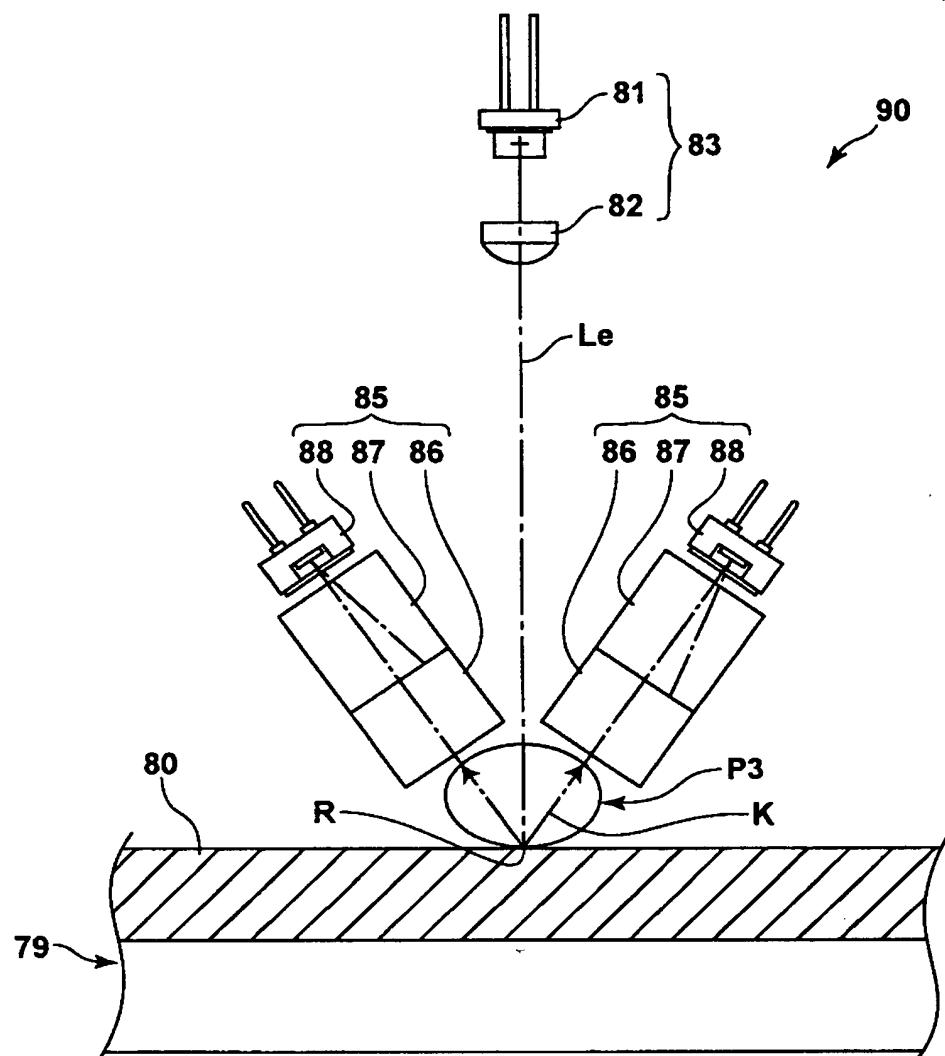
【図8】



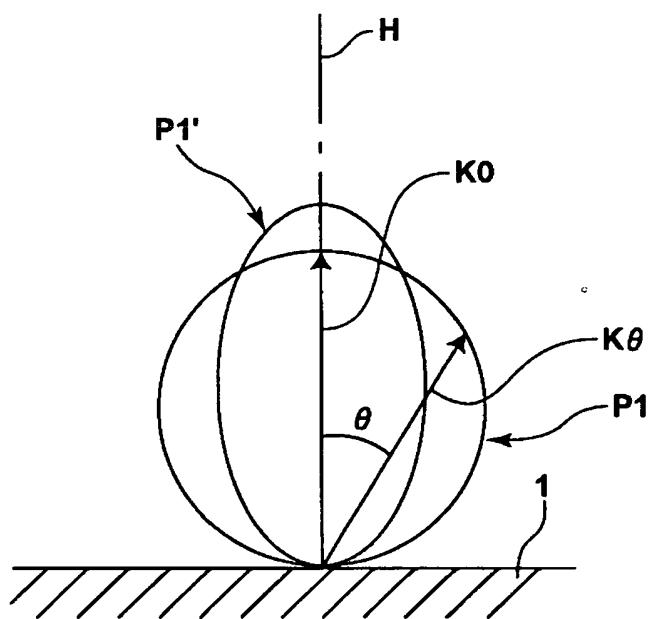
【図9】



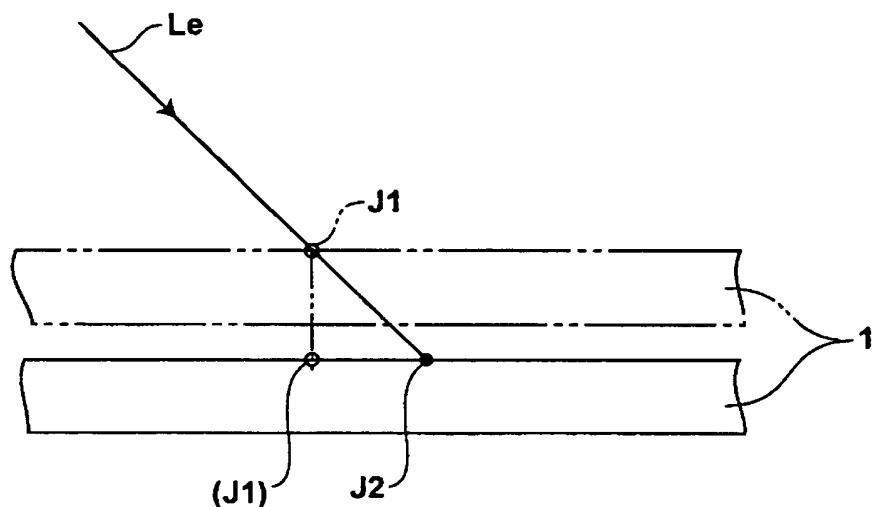
【図10】



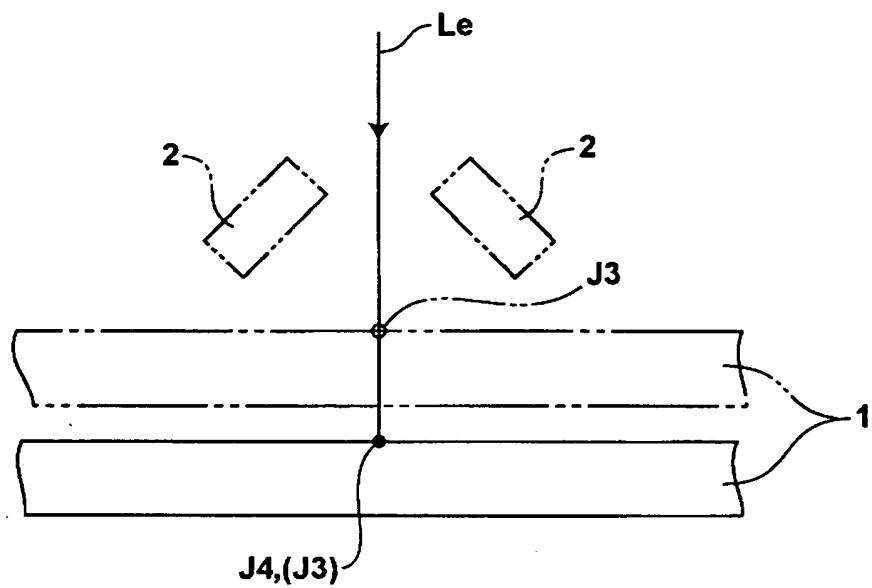
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射線像変換パネルにおいて、蓄積性蛍光体層から射出された輝尽発光光を斜め方向から検出する場合における輝尽発光光の検出量の低下を抑制する。

【解決手段】 励起光 L_e の照射を受けて蓄積性蛍光体層 80 から射出された輝尽発光光の発光角度分布が $COS\theta$ 分布より蓄積性蛍光体層 80 の表面の法線方向に押しつぶされて扁平した発光角度分布 P_3 となるように表面に平坦化処理を施した蓄積性蛍光体層 80 を備えた放射線像変換パネル 79 を使用し、照射部 83 から蓄積性蛍光体層 80 に向けて垂直入射された励起光 L_e によりこの蓄積性蛍光体層 80 から射出された上記発光角度分布 P_3 を持つ輝尽発光光 K を、上記励起光 L_e が垂直入射される光路に対して斜めの方向に配置されたラインセンサ 85 で検出する。

【選択図】 図 10

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-260209
受付番号	50201330510
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 9月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月 5日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼 210 番地
【氏名又は名称】	富士写真フィルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-3 新横浜 K S ビル 7 階
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-3 新横浜 K S ビル 7 階
【氏名又は名称】	佐久間 剛

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フィルム株式会社